

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

<b>Applicant:</b>	Tsuyoshi Nagata, et al.	<b>Examiner:</b>	Unassigned
<b>Serial No:</b>	Unassigned	<b>Art Unit:</b>	Unassigned
<b>Filed:</b>	Herewith	<b>Docket:</b>	15217
<b>For:</b>	IRON COMPONENT AND A MANUFACTURING METHOD THEREFOR		
		<b>Dated:</b>	January 17, 2002

J1000 U.S. PRO  
10/051718  
01/17/02

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark Office  
Washington, D.C. 20231

**CLAIM OF PRIORITY**

Sir:

Applicants in the above-identified application hereby claim the right of priority  
in connection with Title 35 U.S.C. § 119 and in support thereof, herewith submit a certified  
copy of Japanese Patent Application No. 2001-055103, filed February 28, 2001.

Respectfully submitted

Leopold Presser  
Registration No.: 19,827

Scully, Scott, Murphy & Presser  
400 Garden City Plaza  
Garden City, New York 11530  
(516) 742-4343

**CERTIFICATE OF MAILING BY "EXPRESS MAIL"****Express Mailing Label No.: EV 010534968 US****Date of Deposit: January 17, 2002**

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United  
States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. § 1.10  
on the date indicated above and is addressed to the Assistant Commissioner for Patents and  
Trademarks, Washington, D.C. 20231 on January 17, 2002.

Dated: January 17, 2002

Michelle Mustafa

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

J1000 U.S. PTO  
10/051718  
01/17/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-055103

出 願 人

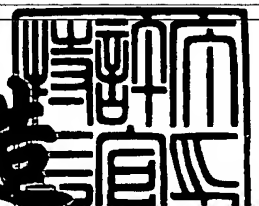
Applicant(s):

日本アイ・ビー・エム株式会社  
日本発条株式会社

2001年 8月 3日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 A000100540

【提出日】 平成13年 2月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B24B 9/00

G11B 33/00

【発明の名称】 鉄系部品と、その製造方法

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市桐原町 1 番地 日本アイ・ビー・エム株  
式会社藤沢事業所内

【氏名】 永田 毅

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市桐原町 1 番地 日本アイ・ビー・エム株  
式会社藤沢事業所内

【氏名】 土田 裕康

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市桐原町 1 番地 日本アイ・ビー・エム株  
式会社藤沢事業所内

【氏名】 上松 義雄

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市桐原町 1 番地 日本アイ・ビー・エム株  
式会社藤沢事業所内

【氏名】 佐藤 清志

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県愛甲郡愛川町中津字桜台 4 0 5 6 番地 日本発  
条株式会社内

【氏名】 田丸 弘助

【特許出願人】

---

【識別番号】 592073101

【氏名又は名称】 日本アイ・ピー・エム株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000004640

【氏名又は名称】 日本発条株式会社

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

---

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

---

【氏名又は名称】 中村 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006551

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 鉄系部品と、その製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定形状に成形されかつ研磨された鉄系母材からなり、該母材の表面およびその近傍に存在していた酸化物研磨材の破片の成分のうち酸化物が還元され鉄が該母材中に拡散していることを特徴とする鉄系部品。

【請求項 2】

前記鉄系母材がディスクドライブのケースの内部に收容されるステンレス鋼製の部品を構成するものであることを特徴とする請求項 1 記載の鉄系部品。

【請求項 3】

所定形状に成形された鉄系母材の表面を酸化鉄を含む研磨材によって研磨する研磨工程と、

前記研磨工程後に前記母材を還元雰囲気中で加熱することによって母材表面およびその近傍に存在していた研磨材の破片の成分のうち酸化物を還元して鉄を残し、かつ、該母材を拡散温度に保つことによって前記鉄を該母材中に拡散させる熱処理工程と、

を具備したことを特徴とする鉄系部品の製造方法。

【請求項 4】

前記鉄系母材がディスクドライブのケースの内部に收容されるステンレス鋼製の部品を構成するものであることを特徴とする請求項 3 記載の鉄系部品の製造方法。

【請求項 5】

前記鉄系母材がオーステナイト系ステンレス鋼であることを特徴とする請求項 4 記載の鉄系部品の製造方法。

【請求項 6】

所定形状に成形されかつ研磨された鉄系母材からなり、該母材の表面およびその近傍に存在していた酸化物研磨材の破片の成分のうち酸化物が還元され鉄が該

いることを特徴とするハードディスクドライブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えばパーソナルコンピュータ等のディスクドライブなどに使われる鉄系部品と、その製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

パーソナルコンピュータ等の情報処理装置に使われるハードディスクドライブ（HDD）は、モータによって回転するディスクと、このディスクにデータを記録したりデータを読取ったりするためのヘッド部を備えたキャリッジを有している。このキャリッジは、ポジショニング用モータによって、軸を中心に旋回駆動される。キャリッジは、アクチュエータアームと、アクチュエータアームの先端部に設けたサスペンションと、サスペンションの先端部に設けた前記ヘッド部などを備えている。ヘッド部にスライダが設けられている。

【0003】

前記ディスクが回転すると、スライダがディスク表面から僅かに浮上することにより、ディスク表面とスライダとの間にエアベアリングが形成される。このサスペンションは、ベースプレートを含むベース部と、精密な薄板ばねからなるロードビームと、ロードビームに固定されるフレキシヤ（flexure）などを含んでいる。ベースプレート（マウントプレート）は、オーステナイト系ステンレス鋼などの鉄系金属からなり、プレス加工によって所定の形状に成形されている。

【0004】

プレス等の機械加工によって成形された部品（例えばベースプレート）は、その剪断面にバリが生じていることがある。このバリは部品の平面度の悪化あるいはバリの脱落等の原因になるため、除去することが望まれる。バリを除去する手

そして上記研磨槽を回転させることにより、被研磨物の表面を研磨材によって研磨するようにしている。研磨材としては、研磨の目的に応じて種々の材質のものが知られている。前記ベースプレートなどのステンレス鋼製の部品のバリを取るには、例えばアルミナや、シリコン等の酸化物系の硬い成分からなる研磨材が有効である。

## 【 0 0 0 6 】

## 【発明が解決しようとする課題】

酸化物系の研磨材は硬いためバリを効果的に除去できる反面、研磨材の微小な破片が部品の表面に突き刺さるという現象が生じることがわかった。部品の表面に突き刺さった研磨材の破片は、研磨後に行われる洗浄程度では除去することができずに部品の表面に残留し、コンタミネーションの原因物質となるおそれがある。例えばディスクドライブの使用（コンピュータの作動中）に、ベースプレートの表面から数  $\mu\text{m}$  程度以下の微小な研磨材の破片（パーティクルの一種）が脱落すると、このパーティクルがディスクとスライダとの間に入り込むおそれがある。このようなパーティクルの存在は、ディスクドライブの性能を考えると、好ましくない。

## 【 0 0 0 7 】

パーティクルの脱落（発塵）を防ぐために、研磨後の部品を超音波洗浄等によって徹底的に洗浄することにより、脱落する可能性のあるパーティクルを可能な限り除去し、発塵のリスクを低減することが考えられる。しかしながら、超音波洗浄を十分に実施しても、部品の表面に突き刺さっているパーティクルを完全に除去することは不可能であった。部品表面のパーティクルを化学研磨によって除去することも考えられるが、化学研磨は本質的に部品の表面全体を溶かし流す工程であるため、化学研磨された部品は寸法が変化する上に、工程が増えるためコストが高くなるなどの問題があった。

## 【 0 0 0 8 】

従ってこの発明の目的は、発塵が抑制された清浄度の高い鉄系部品と、その製造方法を提供することにある。

## 【 0 0 0 9 】



## 【課題を解決するための手段】

前記目的を果たす本発明は、所定形状に成形されかつ研磨された鉄系母材からなり、該母材の表面およびその近傍に存在していた酸化物研磨材の破片の成分のうち酸化物が還元され鉄が該母材中に拡散していることを特徴とする鉄系部品である。ここで言う鉄系部品は、例えば、ディスクドライブの内部に用いるステンレス鋼製の部品である。さらに詳しくは、鉄系部品の一例は、オーステナイト系ステンレス鋼からなるディスクドライブ用サスペンションのベースプレート、あるいはダミーヘッド（サスペンションに相当する質量のダミー部品）など、ディスクドライブ用の部品である。ただしディスクドライブ以外にも、高清浄度が要求される精密部品に適用することができる。この明細書で言う「鉄系」とは鉄を50重量%以上含むような鉄鋼材料である。また、還元とは、EDXなどの表面分析法によって酸素濃度が母材と同等であることを確認できる状態を言う。ここで言う還元雰囲気は真空も含む概念である。

## 【0010】

本発明の鉄系部品の製造方法は、所定形状に成形された鉄系母材の表面を酸化鉄を含む研磨材によって研磨する研磨工程と、前記研磨工程後に前記母材を還元雰囲気中で加熱することによって母材表面およびその近傍に存在していた研磨材の破片の成分のうち酸化物を還元して鉄を残し、かつ、該母材を拡散温度に保つことによって前記鉄を該母材中に拡散させる熱処理工程とを具備している。熱処理温度は、300℃から1540℃の範囲であり、特にステンレス鋼の場合には800℃から1100℃の温度範囲が適している。

## 【0011】

前記熱処理によって酸化鉄研磨材の破片が消滅する条件は、水素による還元雰囲気と、熱処理温度に依存している。水素は還元性を有し、鉄系金属に対して酸化などの影響を及ぼすことなく金属表面を維持するとともに、酸化物に対してはこれを還元する作用がある。従って、鉄系母材の表面に付着、あるいは突き刺さる破片として存在する酸化鉄研磨材の破片は、還元雰囲気中、還元によって

する。

【 0 0 1 2 】

本発明で言う熱処理工程は、オーステナイト系ステンレス鋼からなる部品の発塵を抑制する上で特に高い効果が発揮されるが、マルテンサイト系ステンレス鋼あるいはフェライト系ステンレス鋼をはじめとして、各種の鉄系部品においても発塵を抑制することができる。また本発明は、ディスクドライブ用サスペンションのベースプレートをはじめとして、ダミーヘッド等のディスクドライブに内蔵される鉄系部品は勿論のこと、ディスクドライブ以外の鉄系部品に適用することもできる。

【 0 0 1 3 】

本発明で言う研磨工程は、バレル研磨以外に、ショットブラストやラッピング等による研磨であってもよい。要するに、酸化鉄を主成分とする研磨材を用いる研磨であり、研磨によって生じる微小な研磨材の破片や、母材の破片の一部が母材に付着したり、突き刺さる可能性のある場合に、発塵を抑制する上で、前記還元雰囲気での熱処理工程がきわめて有効となる。

【 0 0 1 4 】

本発明は、例えばケース内部での発塵を極力抑える必要のあるハードディスクドライブなどにおいて、前記還元雰囲気での熱処理によって発塵を抑制した鉄系部品をケース内部に組込むことにより、ハードディスクドライブ等の信頼性を高める上で有効となる。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の一実施形態について、図 1 から図 8 を参照して説明する。

図 1 に示すハードディスクドライブ 1 0 は、記録媒体としてのディスク 1 1 の記録面に情報を記録したり読取ったりするためのヘッド部 1 2 a を備えたサスペンション 1 2 と、これらサスペンション 1 2 を取付けるアーム部材の一例としてのアクチュエータアーム 1 3 などを備えている。アクチュエータアーム 1 3 は、図示しないポジショニング用モータによって、軸（図示せず）を中心に旋回駆動される。サスペンション 1 2 やアクチュエータアーム 1 3 は、密閉されたケース

14（一部のみ図示する）の内部に収容されている。

【0016】

ディスクドライブ用サスペンション12は、図2に一例を示すように、ベースプレート20を含むベース部21と、ベース部21からヘッド部12aの方向に延びるロードビーム22と、ロードビーム22に取付けるフレキシャ23などを備えている。ロードビーム22は、ばね性を有する材料からなる。フレキシャ23は、ロードビーム22よりもさらに薄い板ばねからなり、フレキシャ22の先端部に、ヘッド部12aを構成するスライダ24が取付けられている。

【0017】

ベースプレート20は、例えば200 $\mu$ m前後の厚さのオーステナイト系ステンレス鋼（Fe-Cr-Ni系）からなる。このベースプレート20は、ロードビーム22の基部22aに重ねた状態で、レーザ溶接によってロードビーム22の基部22aに固定される。ベースプレート20は、ロードビーム22に重ねるプレート本体部30と、プレス等の機械加工によって形成された短円筒形のボス部31とを有している。ボス部31は、アクチュエータアーム13の取付孔35（図1に示す）に挿入される。

【0018】

上記ベースプレート20を製造するための製造方法は、図3に一例を示すように、成形工程S1と、研磨工程S2と、洗浄工程S3と、熱処理工程S4などを含んでいる。成形工程S1においては、プレス加工によってベースプレート20が所定の形状に成形される。この加工に伴い、例えばボス部31の孔37の内周縁やプレート本体部30の外周縁などにバリが生じることがある。このバリは、以下に説明する研磨工程S2において除去される。

【0019】

研磨工程S2では、図4に一例を示すバレル研磨装置40を用いて、被研磨物（例えばベースプレート20）のバレル研磨が行われる。この研磨工程S2において、酸化鉄（Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）を主成分とする粒状の研磨材（酸化物メディア）4

研磨材 41 の形状は問わないが、例えば図 5 の (A) に示すような多面体をなす研磨材 41 や、図 5 の (B) に示すような形状の研磨材 41 が使用されてもよい。これらの研磨材 41 は、酸化鉄の粉末を有機物バインダとともに焼結してなるものであり、炭素と酸素を除いた成分の一例は、重量比率で約 60% の Fe を含むものである。

## 【0021】

バレル研磨装置 40 は筒形の研磨槽 50 を備えている。研磨槽 50 の内部に、多数の被研磨物（例えばベースプレート 20）と、多数の研磨材 41 と、必要に応じて水および添加剤を収容する。そしてモータ 42 によって研磨槽 50 を図 4 中の矢印 R 方向に回転させる。こうすることにより、研磨材 41 によって被研磨物（例えばベースプレート 20）が研磨され、被研磨物のバリが除去される。酸化鉄からなる研磨材 41 はマイクロビッカース硬さが例えば Hv 500 前後と硬いため、ステンレス鋼製の被研磨物のバリも十分に除去することができる。

## 【0022】

研磨された前記被研磨物（例えばベースプレート 20）は、図 6 にその一部を拡大して示すように、母材 20' の表面に研磨材 41 の微小な破片 41a や、母材 20' の破片 P が、母材 20' の表面に付着したり、突き刺さっていることがある。このため熱処理工程 S4 において、母材 20' を水素の還元雰囲気中で加熱することにより、母材 20' の表面に存在していた研磨材 41 の破片 41a の成分（酸化鉄成分）のうち酸化物を還元して鉄を残すとともに、拡散温度に保つことによって、前記鉄や母材の破片 P を母材 20' に拡散させる。

## 【0023】

さらに詳しくは、熱処理工程 S4 において水素雰囲気中で 1040℃ 前後で固溶化熱処理を行い、その後、冷却する。一例として、SUS304L からなる被研磨物を、粒径 3～6  $\mu\text{m}$  の粒子を焼結した酸化物メディアによって研磨した場合に、純水素による置換雰囲気にて、熱処理温度 1040℃、露点マイナス 70℃ で熱処理を行った。

## 【0024】

41の破片41aの酸化鉄( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )の成分元素である酸素が還元雰囲気中の水素と結合し、水( $\text{H}_2\text{O}$ )となって蒸発するため、母材20'の表面に鉄( $\text{Fe}$ )が残る。

【0025】

母材20'（例えばオーステナイト系ステンレス鋼）の表面に残った鉄は、固溶化熱処理における拡散現象によって母材20'に拡散し、図7に示すように母材20'の表面から消滅することが確認された。なお、図6と図7に示す母材20'の表面には、顕微鏡下で観察する際に位置を特定できるようにするために、菱形のダイヤモンド圧子によってヌーブ圧痕Nが形成されている。

【0026】

熱処理工程S4を実施したベースプレート20を超音波洗浄し、液中のパーティクル数をカウントする試験を実施した。その結果を図8に示す。図8中の横軸の数字は超音波による洗浄時間（分）を示し、縦軸はパーティクル数を示している。図8中の測定値L1は、熱処理工程S4を実施したベースプレート20のパーティクル数を示している。測定値L2は、熱処理工程S4を行わない従来のベースプレートのパーティクル数を示している。

【0027】

図8において、特に、洗浄時間が3分を越えてからのパーティクル数が重要である。なぜなら、洗浄開始後、3分以上経過してもパーティクルがカウントされるということは、部品表面に突き刺さっていたパーティクルがランダムなタイミングで部品表面から脱落することを意味している。すなわちこの測定値が小さいほど、ディスクドライブの信頼性が高いと言える。熱処理工程S4を経た部品（例えばベースプレート）の発塵量は、図8に示されるように、従来のベースプレートの発塵量に比較して、きわめて低レベルであることが確認された。

【0028】

なお、オーステナイト系ステンレス鋼からなる鉄系部品の場合、還元雰囲気を容易に得られる800℃～1100℃という温度領域は、オーステナイト系ステンレス鋼の一般的な熱処理温度と一致しているために、特殊な設備を用いることなく本発明の効果を發揮させることができる。また、オーステナイト系ステンレ

ス鋼は冷却速度に鈍感なため、昇温された還元雰囲気中に保持するだけでオーステナイト系ステンレス鋼の他の長所を犠牲にすることなく本発明の効果を発揮させることができる。マルテンサイト鋼あるいはフェライト鋼をはじめとする各種の鉄鋼材料からなる部品の場合は、熱処理温度とその後の冷却速度に敏感なため、機械的強度などが著しく変化することがある。この変化を許容できるならば、オーステナイト系以外の鋼種でも、オーステナイト系ステンレス鋼と同様の発塵抑制効果を得ることができる。

【 0 0 2 9 】

なお、以上説明した実施形態をはじめとして、この発明を実施するに当たり、鉄系部品や研磨材の形態、熱処理工程の態様など、この発明の構成要素をこの発明の要旨を逸脱しない範囲で種々に変更して実施できることは言うまでもない。

【 0 0 3 0 】

【発明の効果】

請求項 1 に記載した本発明によれば、研磨後の発塵が抑制され、清浄度の高い鉄系部品が得られる。

請求項 2 に記載した発明によれば、ケース内部での発塵を極力抑える必要のあるディスクドライブにおいて、ステンレス鋼製の部品からパーティクルがケース内部に脱落することが抑制され、ディスクドライブ内の清浄度を高く保つことができる。

【 0 0 3 1 】

請求項 3 に記載した製造方法によれば、酸化物研磨材によって鉄系部品のバリが効果的に除去され、かつ、研磨後に還元雰囲気中で行われる拡散熱処理によって研磨材の破片や母材の破片を消滅させることができ、清浄度の高い鉄系部品を得ることができる。

【 0 0 3 2 】

請求項 4 に記載した発明によれば、ケース内部での発塵を極力抑える必要のあ

【 0 0 3 3 】

請求項 5 に記載した発明によれば、オーステナイト系ステンレス鋼からなる母材に前記還元雰囲気での熱処理を行うことにより、この熱処理による発塵抑制効果をさらに高めることができ、清浄度の高いディスクドライブのステンレス鋼部品を提供することができる。

【 0 0 3 4 】

請求項 6 に記載した発明によれば、密閉されたケースの内部での発塵を極力抑える必要のあるハードディスクドライブにおいて、パーティクルが脱落することが抑制され、ケース内部の清浄度を高く保つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態を示すベースプレートを備えたサスペンションを含むディスクドライブの一部の断面図。

【図 2】 図 1 に示されたサスペンションの平面図。

【図 3】 本発明の一実施形態のベースプレートの製造工程を示す図。

【図 4】 バレル研磨装置の概略を示す斜視図。

【図 5】 (A) (B) はそれぞれ研磨材の一例を示す斜視図。

【図 6】 研磨された母材の熱処理前の表面を拡大して示す図。

【図 7】 研磨された母材の熱処理後の表面を拡大して示す図。

【図 8】 熱処理が実施されたベースプレートと熱処理を実施しないベースプレートのそれぞれの洗浄時間ごとの発塵状況を示す図。

【符号の説明】

1 0 … ディスクドライブ

1 2 … サスペンション

2 0 … ベースプレート

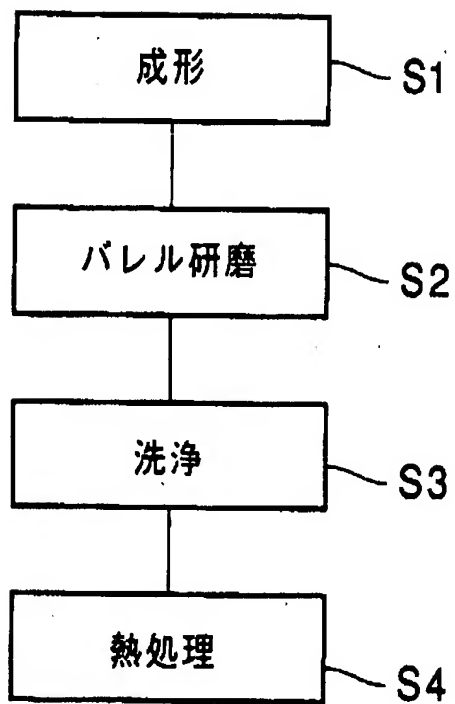
2 0 ' … 母材

4 0 … バレル研磨装置

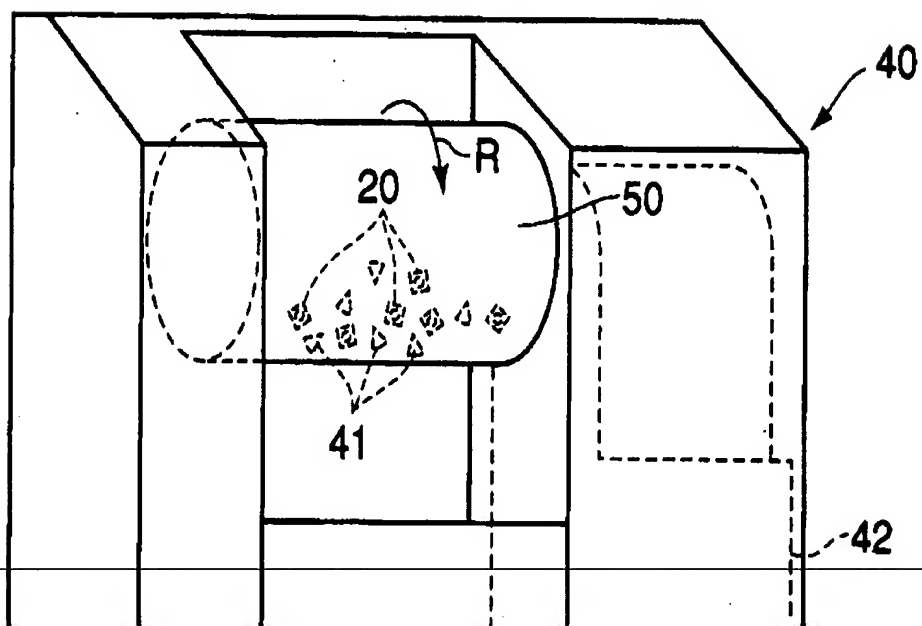




【図3】



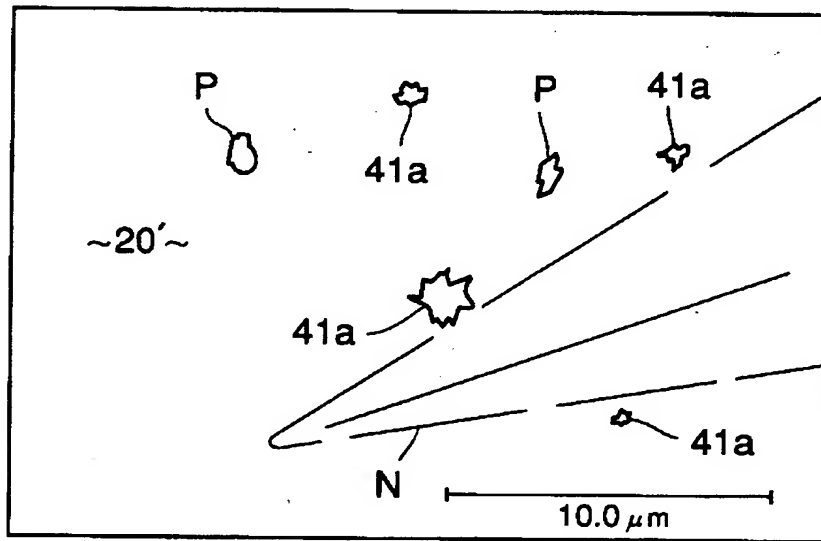
【図4】



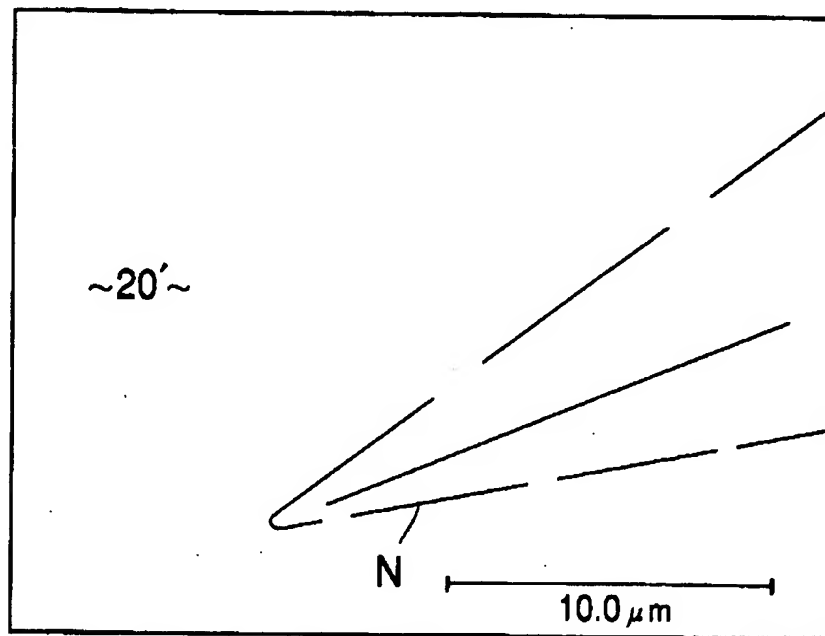
【図 5】



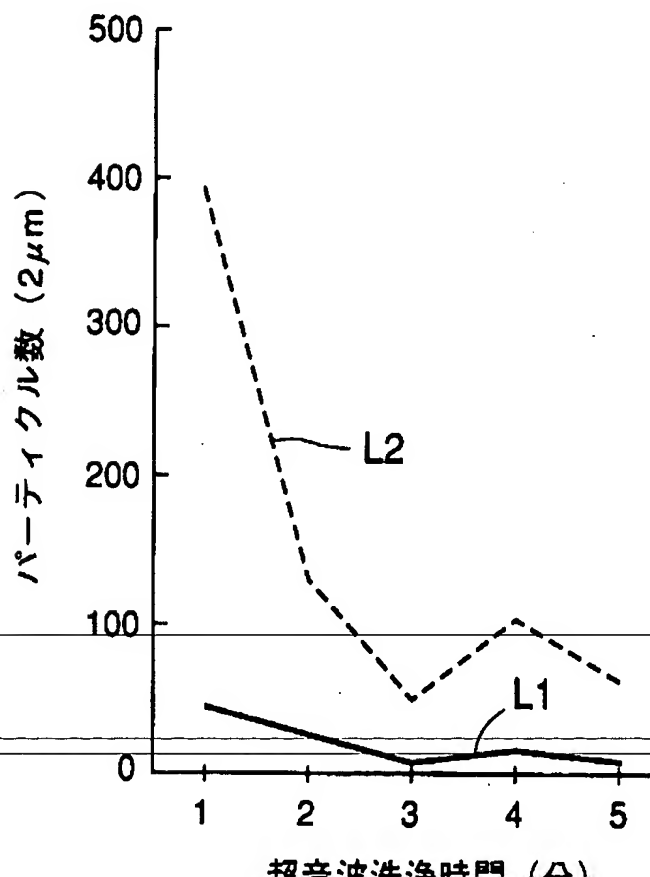
【図 6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

---

【要約】

【課題】 清浄度の高い鉄系部品（例えばディスクドライブ用サスペンションのベースプレート）を提供する。

【解決手段】 プレス加工によって成形されたステンレス鋼製の母材からなるベースプレート20は、研磨工程において、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ を主成分とする研磨材によって研磨され、バリが除去される。研磨後のベースプレート20は、熱処理工程において、還元雰囲気中で固溶化熱処理温度に加熱される。この熱処理工程によって、ベースプレート20の母材表面に存在していた微小な研磨材の破片の成分うちの酸化物が還元されて鉄が残るとともに、この鉄が母材中に拡散する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [592073101]

1. 変更年月日 1992年 4月 3日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都港区六本木3丁目2番12号  
氏 名 日本アイ・ビー・エム株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004640]

1. 変更年月日 1991年 4月 3日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地

氏 名 日本発条株式会社